

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS ✓
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B23C 5/22</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/35538</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. November 1996 (14.11.96)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00823</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Mai 1996 (03.05.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 16 893.3 9. Mai 1995 (09.05.95) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): WIDIA GMBH [DE/DE]; Münchener Strasse 90, D-45145 Essen (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HINTZE, Wolfgang [DE/DE]; Henricistrasse 10, D-45136 Essen (DE). WÜRFELS, Andreas [DE/DE]; Schloßstrasse 63, D-46535 Dinslaken (DE).</p> <p>(74) Anwalt: VOMBERG, Friedhelm; Schulstrasse 8, D-42653 Solingen (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</p>

(54) Title: CUTTING INSERT AND MILLING TOOL

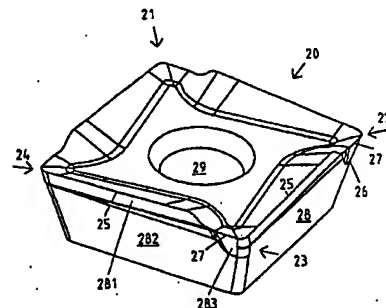
(54) Bezeichnung: SCHNEIDEINSATZ UND FRÄSWERKZEUG

(57) Abstract

A cutting insert (20, 40), especially a cutting insert with a rectangular basic shape, which can be fitted at a radially negative ( $\gamma_f$ ) and an axially positive ( $\gamma_p$  or  $\gamma_{pal}$ ) tool orthogonal rake in a milling cutter (35), the cutting edges of which, extending between adjacent cutting corners (21 to 24), have a main cutting section (25), a face cutting section (27) and a transitional region (26) between them, in which the main cutting section (24, 42) is inclined at a negative angle ( $\lambda$ ) to the cutting insert fitting surface (33) so that at least one point (30), lying near the transition region (26) on the main cutting section (25), projects by one height unit (H) beyond the face cutting section (27).

(57) Zusammenfassung

Schneideinsatz (20, 40), insbesondere Schneideinsatz mit rechteckiger Grundform, der unter einem radial negativen ( $\gamma_f$ ) und einem axial positiven ( $\gamma_p$  bzw.  $\gamma_{pal}$ ) Spanwinkel in einem Fräser (35) einsetzbar ist, dessen sich zwischen benachbarten Schneidecken (21 bis 24) erstreckenden Schneidkanten einen Hauptschneidenabschnitt (25), einen Planschneidenabschnitt (27) und einen zwischen diesen Abschnitten liegenden Übergangsbereich (26) aufweisen, wobei der Hauptschneidenabschnitt (25, 42) gegenüber der Schneideinsatz-Auflagefläche (33) um einen negativen Winkel ( $\lambda$ ) geneigt ist, so daß mindestens ein Punkt (30), der auf dem Hauptschneidenabschnitt (25) nahe dem Übergangsbereich (26) liegt, den Planschneidenabschnitt (27) um eine Höhe (H) überragt.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## Beschreibung

### Schneideinsatz und Fräswerkzeug

Die Erfindung betrifft einen Schneideinsatz, insbesondere einen Schneideinsatz mit rechteckiger Grundform, der unter einem radial negativen und einem axial positiven Spanwinkel in einem Fräser einsetzbar ist, dessen sich zwischen benachbarten Schneidecken erstreckenden Schneidkanten einen Hauptschneidenabschnitt, einen Planschneidenabschnitt und einen zwischen diesen Abschnitten liegenden Übergangsbereich aufweisen.

Ein solcher Schneideinsatz ist aus der EP 0 156 780 B1 bekannt. Der dortige Schneideinsatz besitzt eine quadratische Grundform mit einer Mehrzahl von Hauptschneidenkanten, die jeweils in eine Nebenschneidkante an einer Schneidecke übergehen, die außerhalb der quadratischen Grundform auf einem Vorsprung angeordnet ist, wobei die Nebenschneidkante sich in einer Richtung hauptsächlich parallel zu der zugehörigen Hauptschneidkante erstreckt. Der Nachteil dieses Schneideinsatzes liegt darin, daß die Schneidtiefe durch den nutzbaren Teil der Hauptschneidkante begrenzt ist, größere Schnitttiefen verbieten sich wegen der vorstehenden Nebenschneidkante (vgl. EP 0 156 780 B1, Spalte 3, 1. Absatz).

Um die Schneidkante im Bereich der Hauptschneide zu verstärken, wird in der DE 689 09 872 T2 vorgeschlagen, einen abgeschrägten Flächenabschnitt von einer Nebenschneidkante entlang zumindest der Hälfte der Erstreckung der zugehörigen Hauptschneidkante vorzusehen, wobei die Breite des abgeschrägten Flächenabschnittes auf der Spanfläche, gemessen senkrecht zur angrenzenden Hauptschneidkante etwa der Länge der angrenzenden sekundären Schneidkante entsprechen soll. Als Maß für diese Breite werden 0,1 mm bis 4 mm angegeben. Der abgeschrägte Flächenabschnitt ist unter einem Winkel zwischen 1° bis 10° relativ zur übrigen Spanflächenebene ausgerichtet. Durch die Abschrägung wird ein

entlang der Schneidkante kontinuierlicher Kantenwinkel zwischen dem jeweiligen Spanflächenabschnitt und der Freifläche erreicht, wobei die Größe dieses Winkels in Richtung auf die Schneidecke zunimmt.

Die EP 0 489 702 A2 beschreibt einen quadratischen Schneideinsatz, dessen Freifläche unterhalb der jeweiligen Hauptschneidkante unter Bildung einer oberen Freifläche abgefast ist, wobei diese Fase sich in Richtung auf die andere Schneidecke zu einer Breite 0 verjüngt.

Die DE-U 89 15 088.0 beschreibt einen Schneideinsatz mit mindestens zwei Freiflächenabschnitten, die jeweils einen stumpfen Winkel zueinander bilden. Die Grenzlinie bzw. Grenzlinien aneinanderliegender Freiflächenabschnitte verlaufen in Bezug auf die Schneideinsatz-Auflagefläche unter einem spitzen Winkel, bei nur zwei abgewinkelten Freiflächenbereichen in einer Freifläche diagonal vom Eckpunkt an einer Schneideinsatz-Auflagefläche zur Schneidecke an der Spanfläche. Mit dieser Ausführungsform soll der Nachteil beseitigt werden, daß bei Zerspanoperationen entlang eines Schnittkreises die untere Kante des Schneideinsatzes an der Schneideinsatz-Auflagefläche mit der Schnittbahn kollidiert. Um dieses Ziel zu erreichen, sind die Freiwinkel der Freiflächenabschnitte so gewählt, daß der Freiwinkel an der Schneidkante am größten ist und stufenweise in Richtung auf die Schneideinsatz-Auflagefläche abnimmt.

Die US-A-3 551 978 beschreibt einen Schneideinsatz, bei dem gegenüberliegende Freiflächen Abschnitte aufweisen, die an einer gekrümmten Grenzlinie aneinanderstoßen, die bzw. deren Tangenten parallel bzw. unter spitzen Winkeln zur Span- oder Auflagefläche verlaufen.

Die DE 43 19 505 A1 schlägt zur Erhöhung der Standzeit einer Schneidplatte vor, daß deren jeweilige unterhalb der Schnidkante liegenden oberen Freiflächenbereiche durch eine Leiste

unter einem minimalen Freiwinkel verstärkt werden, unterhalb der sich ein Rücksprung anschließt, der bis zur übrigen Freifläche reicht. Diese übrige Freifläche ist unter einem Winkel geneigt und in Bezug auf die vorgenannte Leiste derart angeordnet, daß eine gedachte Verlängerung der Freifläche die dazugehörige Schneidkante schneidet.

Alle vorbeschriebenen Schneideinsätze besitzen einheitlich den Nachteil, daß beim Eckfräsen nicht nur die wirksamen Schneiden (Haupt- und Planschneidenabschnitte) verschlissen werden, sondern auch die übrigen Schneiden in Mitleidenschaft gezogen werden, so daß letztendlich nicht alle vier Schneidkanten voll nutzbar sind.

Diesem Umstand hat man bei der Konstruktion nach der EP 0 416 901 B1 bereits Rechnung getragen. Der dortige Schneideinsatz ist länglich-rechtwinklig ausgeführt und besitzt zwei gegenüberliegende Hauptschneiden, die zusammen mit einer Planschneide an jeweils gegenüberliegenden Seiten eine zu 90°-Schulter-Zerspanoperationen nutzbare Schneidecke bilden. Der Planschneidenabschnitt ist gegenüber dem restlichen Teil der zugehörigen Schneidkante vorstehend ausgebildet. Unterhalb der Hauptschneide erstreckt sich eine Freifläche, die zwei unter einem stumpfen Winkel zueinander stehende Freiflächenabschnitte aufweist, deren Grenzlinie sich von einer ersten Position, die an ein vorderes Ende des Einsatzes angrenzt und an einer Zwischenposition davon angeordnet ist, zu einer zweiten Position erstreckt, die die Hauptschneidkante schneidet und an das hintere Ende des Schneideinsatzes angrenzt. Die Freiflächenabschnitte sollen im wesentlichen flach und relativ zueinander im Winkel angeordnet sein, wobei der an die Grundfläche angrenzende Freiflächenabschnitt einen Winkel bezüglich der Spanfläche definiert, der spitzwinklicher ist als der zwischen der Spanfläche und dem an die Schneidkante angrenzenden Freiflächenabschnitt definierten Winkel, so daß ein bezüglich eines

zylinderförmigen Halters im Bereich des vorderen Endes definierter Seitenfreiwinkel des Einsatzes einem Seitenfreiwinkel im hinteren Bereich des Schneideinsatzes im wesentlichen gleich ist.

Die EP 0 457 488 A1 beschreibt einen Schneideinsatz mit zwei auf gegenüberliegenden Seiten angeordneten Hauptschneiden, unterhalb denen ein erster Freiflächenbereich angrenzt, der gekrümmt verläuft und der eine Grenzlinie, die etwa parallel zur Schneideinsatz-Auflagefläche liegt, zu einem darunterliegenden Freiflächenabschnitt bildet, der eben ausgestaltet ist und der einen Freiwinkel besitzt, der größer als der der darüberliegenden Freifläche ist. Im Bereich des Planschneidenabschnittes der Nebenschneide, die mit den vorgenannten Hauptschneiden jeweils einen 90°-Winkel bildet, ist die Freifläche dreigeteilt, wobei der obere Bereich einen Freiwinkel zwischen 7° und 20° bildet, der untere Bereich einen Freiwinkel zwischen 0° und 15° bildet und der dazwischenliegende Bereich einen Freiwinkel von 0° bildet.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Schneideinsatz zu schaffen, bei dem alle vier Schneiden nacheinander ohne Beeinträchtigung nicht beim Zerspanen wirksamer Schneiden nacheinander nutzbar sind. Der Schneideinsatz soll zum Zerspanen von im wesentlichen rechtwinkligen Schultern ohne Limitation der Schulterhöhe geeignet sein und eine hohe Oberflächengüte der gefrästen Flächen über die gesamte Schneidenstandzeit bei weichem Spanablauf und niedrigen Zerspankräften gewährleisten. Schließlich soll der Schneideinsatz eine hohe Stabilität entlang dem gesamten Hauptschneidenabschnitt sowie eine hohe Schneideckenstabilität aufweisen.

Diese Aufgabe wird durch den Schneideinsatz nach Anspruch 1 gelöst. Bei diesem Schneideinsatz wird vorausgesetzt, daß jede Schneidkante einen Hauptschneidenabschnitt, einen Planschneidenabschnitt und einen zwischen diesen Abschnitten liegenden

Übergangsbereich aufweist. Der Schneideinsatz besitzt einen Hauptschneidenabschnitt, der in Bezug auf die Schneideinsatz-Auflagefläche um einen negativen Winkel geneigt ist, so daß mindestens ein Punkt nahe dem Übergangsbereich höher als der Planschneidenabschnitt angeordnet ist.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 15 beschrieben.

Vorzugsweise steht der Planschneidenabschnitt unter dem axialen Spanwinkel der Einbettung betrachtet in Draufsicht betrachtet gegenüber dem Hauptschneidenabschnitt im wesentlichen um das durch den Schneidkantenversatz des Planschneidenabschnittes zulässige Maß radial vor.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung wird die Höhe, um die mindestens ein Punkt auf dem Hauptschneidenabschnitt den Planschneidenabschnitt überragt, so groß gewählt, daß der Planschneidenabschnitt gegenüber dem Hauptschneidenabschnitt in Einbaulage nicht vorsteht, wodurch vermieden wird, daß der an derselben Schneidkante liegende vorstehende Planschneidenabschnitt, der beim Schneiden der rechtwinkligen Schulter nicht beteiligt ist, störend wirkt bzw. verschleißend in Mitleidenchaft gezogen wird.

Darüber hinaus ist der an den Planschneidenabschnitt angrenzende Freiflächenbereich unter einem größeren Freiwinkel geneigt als der Freiflächenbereich, der an den Hauptschneidenabschnitt angrenzt.

Der Freiflächenbereich, der an die Anlagefläche angrenzt, besitzt einen Freiwinkel, der kleiner als der Freiwinkel des an den Planschneidenabschnitt angrenzenden Freiflächenbereiches ist. Durch die letztgenannten Maßnahmen wird die Hauptschneide stabilisiert und verstärkt, gleichzeitig wird durch den an die Hauptschneide angrenzenden Freiflächenbereich die Schneidecke deutlich stabilisiert und durch den an die Auflagefläche



angrenzenden Freiflächenbereich der gesamte Schneideinsatz verstärkt. Die Erhöhung der Hauptschneidkante gegenüber der Planschneide ermöglicht zudem eine Planschneidenausgestaltung, die ein Fräsen von Flächen mit hoher Oberflächengüte gestattet.

Vorzugsweise werden die Freiwinkel folgendermaßen gewählt: der Freiwinkel des Freiflächenbereiches, der an den Planschneidenabschnitt angrenzt, liegt zwischen  $10^\circ$  und  $30^\circ$ , während der Freiwinkel, der an den Hauptschneidenabschnitt angrenzt, vorzugsweise  $0^\circ$  bis maximal  $9^\circ$  beträgt. Der Freiwinkel des an die Auflagefläche angrenzenden unteren Freiflächenbereiches sollte möglichst klein gewählt werden, daß heißt, er entspricht vorzugsweise dem axialen Spanwinkel ( $\gamma_{pa1}$ ), unter dem der Schneideinsatz in einen Fräser eingebaut wird. Der letztgenannte Winkel ist um den Neigungswinkel des Hauptschneidenabschnittes größer als der Spanwinkel  $\gamma_p$ .

Um einen höchsten Punkt des Hauptschneidenabschnittes zu schaffen, wird vorzugsweise vorgeschlagen, den Hauptschneidenabschnitt gegenüber der Schneideinsatz-Auflagefläche, die gleichzeitig die Werkzeug-Bezugsebene des Schneideinsatzes ist, um einen negativen Winkel zu neigen, vorzugsweise um einen Winkel zwischen  $-0,5^\circ$  bis  $-8^\circ$ , insbesondere um  $-2^\circ$  bis  $-5^\circ$ . Die Winkelneigung wird im wesentlichen durch den radialen und den axialen Spanwinkel, unter dem der Schneideinsatz in den Fräser eingebaut ist, sowie die Hauptschneidenlänge bestimmt.

Die größte Höhe, um die der Hauptschneidenabschnitt den Planschneidenabschnitt derselben Schneidkante überragt, ergibt sich aus dem Neigungswinkel und der Hauptschneidenlänge. Sie beträgt 0,3 mm bis 3 mm, vorzugsweise 0,6 mm bis 1,5 mm, oder 5% bis 25%, vorzugsweise 10% bis 20% der maximalen Schneideinsatzdicke, das ist der Abstand der Spanfläche von der Schneideinsatz-Auflagefläche.

Um unterhalb des Hauptschneidenabschnittes eine optimale Stabilität zu schaffen, besitzt die Freifläche mindestens drei aneinandergrenzende, im wesentlichen ebene Freiflächenbereiche, nämlich einen unterhalb des Hauptschneidenabschnittes liegenden Freiflächenbereich, der vorzugsweise eine konstante Höhe und/oder einen konstanten Freiwinkel, im Idealfall von  $0^\circ$ , besitzt, einen weiteren Freiflächenbereich, der etwa in derselben oder einer dazu parallelen Ebene wie der sich unterhalb des Planschneidenabschnittes erstreckende Freiflächenbereich liegt bzw. dessen Fortsetzung ist und den an die Auflagefläche angrenzenden unteren Freiflächenbereich, der vorzugsweise eine ringsum des Schneideinsatzes möglichst große Höhe aufweist.

Diese Höhe bzw. die jeweilige Höhe des Freiflächenbereiches unterhalb des Planflächenabschnittes wird im wesentlichen durch die Einbaulage des Schneideinsatzes in einem Fräser bestimmt, so daß die untere Kante des Schneideinsatzes bei Zerspanoperationen entlang des Schneidkreises nicht mit dem Werkstück kollidiert. Eine große Höhe ist auch im Hinblick darauf günstig, daß der untere Freiflächenbereich als Anlagefläche des Schneideinsatzes im Fräser dient.

Dadurch, daß der Freiflächenbereich unter der Hauptschneide eine konstante Höhe besitzt, ist eine konstante Schneidenstabilität auch bei größeren Schnitttiefen gewährleistet. Eine große Höhe der Hauptschneide bezogen auf den mittleren Bereich der Spanfläche ermöglicht, daß der Span unter einem großen Spanwinkel und einem großen Krümmungsradius ( $r$ ) abläuft. Aufgrund der Spanablafrichtung ist gewährleistet, daß der Span trotz der an die Planschneide anschließenden erhöhten Hauptschneide unbehindert abfließen kann. Dadurch ergibt sich ein weicher Spanablauf bei niedrigen Kräften.

In jedem Falle ist der mittlere von drei Freiflächenbereichen unterhalb des Hauptschneidenabschnittes derart geneigt, daß er den größten Freiwinkel aller genannten Freiflächenbereiche

besitzt. Vorzugsweise verjüngt sich dieser Freiflächenabschnitt entlang des Hauptschneidenabschnittes vom Übergangsbereich zur Schneidecke hin. Vorzugsweise verjüngt sich dieser Bereich in dem Maß, in dem der Hauptschneidenbereich gegenüber dem Planschneidenbereich, der vorzugsweise parallel zur Werkzeug-Bezugsebene des Schneidkörpers liegt, geneigt ist.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Planschneidenabschnitt gegenüber dem Hauptschneidenabschnitt derselben Schneidkante unter dem axialen Spanwinkel der Einbettung betrachtet um 0,05 mm bis 0,5 mm, vorzugsweise 0,07 mm bis 0,3 mm und/oder in Einbaulage um mindestens den maximalen Schneidkantenversatz des Planschneidenabschnittes in axialer Richtung vorstehend angeordnet.

Der Übergangsbereich zwischen dem Planschneidenabschnitt und dem Hauptschneidenabschnitt besitzt eine Länge, die 40% bis 250% der Planschneidenlänge beträgt. Die Planschneidenlänge liegt zwischen 1/10 bis 1/5 der Gesamtlänge der Schneidkante zwischen zwei benachbarten Schneidecken.

Nach einer weiteren Ausgestaltung wird der Hauptschneidenabschnitt-Spanwinkel positiv ausgebildet.

Die Planschneidenkante bzw. der Planschneidenabschnitt kann in Draufsicht betrachtet entweder geradlinig oder leicht gekrümmt verlaufen, vorzugsweise unter einem Radius von mehr als 20 mm, wie beispielsweise 50 mm.

Der Schneideinsatz ist vorzugsweise quadratisch ausgebildet.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Freiflächenbereiche, die an die Hauptschneide und/oder an die Planschneide angrenzen, durch Schleifen gefertigt.

Die Erfindung betrifft ferner ein Fräswerkzeug mit einem oder mehreren Schneideinsätzen der vorstehend beschriebenen Art, die in einer Einbaulage in dem Werkzeughalter angeordnet sind, mit der ein negativer Radialwinkel zwischen  $-4^\circ$  bis  $-20^\circ$ , vorzugsweise  $-5^\circ$  bis  $-15^\circ$ , weiterhin vorzugsweise zwischen  $-7^\circ$  bis  $-11^\circ$  und ein positiver Axialwinkel zwischen  $5^\circ$  und  $27^\circ$ , vorzugsweise  $6^\circ$  bis  $20^\circ$ , weiterhin vorzugsweise  $8^\circ$  bis  $16^\circ$  eingestellt ist.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besitzt das Fräswerkzeug einen Freiwinkel des an die Auflage grenzenden Freiflächenbereiches, der im wesentlichen gleich oder geringfügig größer als der axiale Spanwinkel der Einbettung (Einbaulage) ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1a eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Schneideinsatzes nach der Erfindung,

Fig. 1b eine Draufsicht auf den Schneideinsatz nach Fig. 1a,

Fig. 1c eine Detailansicht einer Schneidecke nach Fig. 1b,

Fig. 2a eine Seitenansicht des Schneideinsatzes nach Fig. 1a,

Fig. 2b eine Detailansicht einer Schneidecke des Einsatzes nach Fig. 2a,

Fig. 3 einen Schnitt A-A entsprechend Fig. 1b,

Fig. 4a eine Stirnansicht eines Fräswerkzeugs mit vier Schneideinsätzen,

- Fig. 4b eine Seitenansicht dieses Fräswerkzeugs,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf einen Schneideinsatz während einer Schulter-Zerspanoperation,
- Fig. 5a eine Detailansicht X einer Schneidecke während der Zerspanoperation,
- Fig. 5b eine Detailansicht Y eines Planschneidenabschnittes während des Zerspanens, der nicht im Eingriff ist,
- Fig. 6a eine Detailansicht einer Schneidecke in radialer Richtung als vergrößerte Darstellung einer Ansicht nach Fig. 4b,
- Fig. 6b eine vergrößerte Darstellung der Schneidecke (Einzelheit Z) nach Fig. 6a,
- Fig. 7 eine Draufsicht auf den Schneideinsatz nach Fig. 1a in Einbaulage,
- Fig. 8 eine Seitenansicht dieses Schneideinsatzes in Einbaulage,
- Fig. 9a,b Ansichten entsprechend Fig. 2a und b mit jeweils eingezeichneten Verschleißmarkenbreiten,
- Fig. 10a einen Schnitt B-B entlang der Schnittlinie nach Fig. 1b,
- Fig. 10b eine vergrößerte Darstellung (Einzelheit X) nach Fig. 10a,
- Fig. 11 eine alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schneideinsatz s,

- Fig. 12a eine Draufsicht auf den Schneideinsatz nach Fig. 11,
- Fig. 12b eine Detailansicht einer Schneidecke als Einzelheit X entsprechend Fig. 12a.
- Fig. 13 eine perspektivische Ansicht eines Schneideinsatzes mit Schleifaufmaß
- Fig. 14a,b jeweils eine Seiten- und eine Draufsicht des Schneideinsatzes nach Fig. 13,
- Fig. 15a einen Schneideinsatz in der Draufsicht mit ablaufendem Span und
- FIG. 15b einen Schnitt entlang der Linie C-C in Fig. 15a,
- Fig. 16a eine weitere alternative Ausführungsform in einer Draufsicht,
- Fig. 16b eine Detailansicht einer Schneidecke nach Fig. 16a,
- Fig. 17a eine Seitenansicht des Schneideinsatzes nach Fig. 16a,
- Fig. 17b eine Detailansicht einer Schneidecke des Einsatzes nach Fig. 17a,
- Fig. 18a einen Schnitt entlang der Linie C - C in Fig. 16 a und
- Fig. 18b eine vergrößerte Darstellung (Einzelheit Y) nach Fig. 18a.

Der in Fig. 1a bis 10 dargestellte Schneideinsatz 20 besitzt eine quadratische Grundform mit vier Schneidecken 21 bis 24, zwischen denen sich jeweilige Hauptschneidenabschnitte 25, Planschneidenabschnitte 27 und ein zwischen diesen Abschnitten liegender Übergangsbereich 26 befinden. Der Planschneidenabschnitt 27 steht bei dieser Ausführungsform in Draufsicht betrachtet gegenüber dem Hauptschneidenabschnitt 25 entsprechend dem maximal zulässigen Schneidkantenversatz der Planschneide vor. Im folgenden werden die jeweiligen Abschnitte als Hauptschneide, Planschneide und Übergangsbereich bezeichnet. Die Schneidkante 25, 26, 27 begrenzt die jeweiligen Freiflächen, die in Fig. 1a mit 28 bezeichnet werden und auf deren Gestaltung weiter unten eingegangen wird. Der Schneideinsatz 20 besitzt ein zentrales Befestigungsloch 29 zur Durchführung einer Spannschraube, mittels der der Schneideinsatz 20 an einem Werkzeughalter befestigt wird.

Wie insbesondere aus Fig. 1a, 2a und 2b hervorgeht, ist die Hauptschneide 25 gegenüber der Werkzeug-Bezugsebene des Schneideinsatzes 33 um einen Winkel  $\lambda$  geneigt, der zwischen  $-2^\circ$  und  $-5^\circ$  liegt. Durch diese Neigung ergibt sich ein höchster Hauptschneidkantenpunkt 30, der die Planschneide 27 um ein Maß H (siehe Fig. 2b) überragt, das bezogen auf die Einbaulage nach Fig. 5b dem dortigen Maß T entspricht. Unterhalb jeder Hauptschneide 25 liegt ein erster Freiflächenbereich 281, der entlang der Hauptschneide 25 eine gleichbleibende Breite  $b_1$  aufweist. An die Schneideinsatz-Auflagefläche 33 grenzt ein Freiflächenbereich 282 an, der unter einem kleineren Freiwinkel angeordnet ist als der Freiflächenbereich 283, der sich unterhalb der Planschneide 27 befindet und der im wesentlichen parallel zu dem spitzwinklig verlaufenden Freiflächenbereich 283' nach Fig. 2a verläuft. Nach der vorliegenden Erfindung werden die Freiwinkel, unter denen die Freiflächenbereiche 281 und 282 angeordnet sind, möglichst klein gewählt, insbesondere die Fläche 281 möglichst senkrecht zu der Schneideinsatz-Auflage-

fläche 33, während die Freiwinkel, unter denen die Freiflächenbereiche 283,283', sowie dazwischenliegende Freiflächenbereiche, unter einem größeren Freiwinkel angeordnet sind.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, besitzt der Schneideinsatz im Bereich der Hauptschneide eine Spanfläche 34 unter einem positiven Spanwinkel.

Fig. 4a und b ist ein Fräswerkzeug 35 zu entnehmen, das mit vier Schneideinsätzen 20 bestückt ist, deren Schneiden in einer Einbaulage unter einem radial negativen Winkel  $\gamma_f$  und einem positiven Axialwinkel  $\gamma_p$  angeordnet sind. Die Schneideinsätze 20 sind mit einer jeweiligen Auflagefläche des Werkzeughalters 36 verspannt, der jeweilige Ausnehmungen in Form von Spanräumen 37 aufweist.

Fig. 5 zeigt einen Schneideinsatz der vorbeschriebenen Art beim Zerspanen eines Werkzeugstückes 38. Diese Darstellung macht deutlich, daß die Frästiefe durch die mit 39 bezeichnete Planschneide nicht begrenzt wird, die aufgrund der Radialkipfung  $\gamma_f$  einen Abstand T zum vertikalen Teil 381 des Werkstückes 38 aufweist, der dadurch geschaffen ist, daß die Hauptschneide 25 die Planschneide 39 um ein Höhenmaß H überragt. Gleichzeitig sorgt die Planschneide 27 für eine Glättung des horizontalen Teiles 382. Die relative Haltereinbaulage des Schneideinsatzes in radialer Richtung wird anhand Fig. 6a,b deutlich, aus der ersichtlich ist, daß die in die Hauptschneide übergehende Kante 40 des Übergangsbereiches derselben Schneidkante, in der die im Zerspaneingriff liegende Planschneide 27 liegt, um ein Maß S axial versetzt ist, so daß die an die Kante 40 angrenzende Hauptschneide während der Zerspanoperation der Planschneide 27 nicht in Mitleidenschaft gezogen wird, die Planschneide trotz des Verschleißes schneidfähig bleibt und sich in der Länge nicht wesentlich erhöht. Dadurch ist über der gesamten Standzeit eine gleichmäßig gute Oberflächenqualität der Fläche 382 gewährleistet. Entsprechende Darstellungen (ohne das Werkstück 38 und den Fräser 37) sind Fig. 7 und 8 zu entnehmen.



Fig. 9a und 9b zeigen jeweils schraffiert die maximalen Verschleißmarkenbreiten VB auf, die an der Hauptschneide HS und an der Planschneide PS zulässig sind und bei deren Erreichen ein Schneidkantenwechsel erfolgen muß. Hierbei wird vorausgesetzt, daß sich die betreffende Schneidecke 23, die zur einen Seite durch die in Fig. 9a dargestellte Hauptschneide 25 und zur anderen Seite durch die Planschneide 27 gebildet wird, im Zerspanungseingriff befindet, wobei die Hauptschneide 25 und die Planschneide 27 entsprechend verschleissen. An der in Eingriff befindlichen Hauptschneide 25 wird die maximale Verschleißmarkenbreite durch die Lage der Planschneide 39, d.h. deren Vorsprung entsprechend der Strecke 31-32 gegenüber der Hauptschneide 25 derselben Schneidkante, in Bezug auf die Höhe H (siehe Fig. 10b) bestimmt. In diesem Falle ist das Maß T entsprechend Fig. 5b "aufgebraucht", wonach eine Beschädigung der Planschneide 39 droht. In entsprechender Weise ist ein Verschleiß der Planschneide 27 nur solange zulässig, bis das Maß S entsprechend Fig. 6b "aufgebraucht" ist, d.h. die nicht schneidfähige, stumpfe Kante zwischen den Flächenbereichen 281 und 283 bzw. 44 und 45 in Eingriff kommt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt Fig. 11, 12a und 12b. Der dort dargestellte Schneideinsatz 40 entspricht im wesentlichen dem vorbeschriebenen Schneideinsatz 20 mit der Ausnahme, daß die Planschneide 41, die zusammen mit der Hauptschneide 42 eine jede Schneidkante bildet, unter großem Krümmungsradius R (hier 50 mm) verläuft, woran sich eine konkave Einbuchtung 43 in einem Übergangsbereich zur Hauptschneide 42 anschließt, wobei der durch die Planschneide 41 und die Hauptschneide 42 gebildete Eckenwinkel  $\alpha$  geringfügig größer ist als  $90^\circ$ . Der Freiflächenbereich 44, der sich an die Hauptschneide 42 mit gleichbleibender Höhe anschließt, besitzt einen möglichst kleinen Freiwinkel, der hier  $0^\circ$  beträgt, während der Freiwinkel der Freifläche 45  $\gamma_2$  größer ist als der Freiwinkel  $\gamma_3$ , den der Freiflächenabschnitt 46 bildet. Der Freiflächenabschnitt 46 schließt sich in gleichbleibender Höhe an die Boden-

fläche 33 an, so daß sich infolge der schrägwinklig zu einer Werkzeug-Bezugsebene des Schneideinsatzes geneigten Hauptschneide 42 der Freiflächenbereich 45 im Bereich unterhalb der Hauptschneide 42 verzüngt. Vorzugsweise sind alle Freiflächenbereiche 44 bis 46 eben ausgeführt, soweit nicht die Planschneide 41 entsprechend ihrer Krümmung eine geringfügige Krümmung der Freifläche 45 bedingt.

Fig. 13 und 14 zeigen einen Schneideinsatz mit Aufmaß, dessen an die Hauptschneide und die Planschneide angrenzenden Freiflächenbereiche durch Schleifen hergestellt werden. Die abzuschleifenden Flächenbereiche sind schraffiert dargestellt.

Wie aus Fig. 15a, b ersichtlich ist, ist aufgrund der Spanablaufrichtung 49 gewährleistet, daß der ablaufende schraffiert dargestellte Span 50 trotz der an die Planschneide anschließende erhöhten Hauptschneide ungehindert abfließen kann. Der Krümmungsradius des ablaufenden Spans ist mit  $r$  bezeichnet.

Bei der in Fig. 16a, b bis 18a, b dargestellten Ausführungsform steht im Unterschied zum Schneideinsatz nach den vorherigen Figuren in einer Draufsicht betrachtet die Planschneide 27 nicht gegenüber der Hauptschneide vor, wohl aber im Schnitt C - C (siehe Fig. 18a). Dies wird auch anhand der unterschiedlichen Lage der Punkte 31 und 32 deutlich. Diese Ausführungsform besitzt den Vorteil, auch bei kleinen Fräserdurchmessern ( $\leq 50$  mm) eine genügende radiale Freiheit  $T$  der angrenzenden Planschneide an der Werkstückschulter zu ermöglichen.

## Patentansprüche

1. Schneideinsatz (20,40), insbesondere Schneideinsatz mit rechteckiger Grundform, der unter einem radial negativen ( $\gamma_f$ ) und einem axial positiven ( $\gamma_p$  bzw.  $\gamma_{pal}$ ) Spanwinkel in einem Fräser (35) einsetzbar ist, dessen sich zwischen benachbarten Schneidecken (21 bis 24) erstreckenden Schneidkanten einen Hauptschneidenabschnitt (25), einen Planschneidenabschnitt (27) und einen zwischen diesen Abschnitten liegenden Übergangsbereich (26) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptschneidenabschnitt (25,42) gegenüber der Schneideinsatz-Auflagefläche (33 um einen negativen Winkel ( $\lambda$ ) geneigt ist, so daß mindestens ein Punkt (30), der auf dem Hauptschneidenabschnitt (25) nahe dem Übergangsbereich (26) liegt, den Planschneidenabschnitt (27) um eine Höhe (H) überragt.
2. Schneideinsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Planschneidenabschnitt (27) unter dem axialen Spanwinkel ( $\gamma_{pal}$ ) der Einbettung betrachtet gegenüber der Unterkante des Freiflächenbereiches (281, 44), insbesondere gegenüber dem Punkt (31, 47) im wesentlichen um das durch den Schneidkantenversatz der Planschneide zulässige Maß vorsteht.
3. Schneideinsatz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe (H) so groß ist, daß der Planschneidenabschnitt gegenüber dem Hauptschneidenabschnitt in Einbaulage nicht vorsteht, vorzugsweise um ein Maß (T)  $\leq 0.3$  mm, vorzugsweise um  $T = 0,03$  mm bis 0,1 mm, zurücksteht.
4. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der an den Planschneidenabschnitt (27,41) angrenzende Freiflächenbereich (283,45) einen vorzugsweise zwischen  $10^\circ$  und  $30^\circ$  liegenden Freiwinkel ( $\gamma_2$ )

besitzt, der größer als der Freiwinkel des an die Hauptschneide (25,42) angrenzenden Freiflächenbereich (281,44) ist, der vorzugsweise zwischen  $0^\circ$  und  $9^\circ$  liegt.

5. Schneideinsatz nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an die Auflagefläche (33) ein Freiflächenbereich (282,46) unter einem Freiwinkel angrenzt, der kleiner als der Freiwinkel des an den Planschneidenabschnitt angrenzenden Freiflächenbereiches ist, vorzugsweise etwa der Differenz des Axialwinkel ( $\gamma_p$ ) und des negativen Neigungswinkels ( $\lambda$ ) des Hauptschneidenabschnittes, d.h. ( $\gamma_{pa1}$ ) entspricht.
6. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptschneidenabschnitte (25,42) gegenüber der Schneideinsatz-Auflagefläche (33), die die Werkzeug-Bezugsebene des Schneideinsatzes ist, um einen negativen Winkel ( $\lambda$ ) von  $\lambda = -0,5^\circ$  bis  $-8^\circ$ , vorzugsweise um  $\lambda = -2^\circ$  bis  $-5^\circ$  geneigt ist.
7. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die größte Höhe (H), um die der Hauptschneidenabschnitt (25,42) den Planschneidenabschnitt (27,41) überragt, 0,3 mm bis 3 mm, vorzugsweise 0,6 mm bis 1,5 mm oder 5% bis 25%, vorzugsweise 10% bis 20% der maximalen Schneideinsatzdicke beträgt.
8. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb des Hauptschneidenabschnittes (25,42) mindestens drei aneinandergrenzende, im wesentlichen ebene Freiflächenbereiche (281, 282, 283 bzw. 44, 45 und 46) liegen.
9. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der an den Hauptschneidenabschnitt angrenzende Freiflächenbereich entlang des Hauptschneidenab-

schnittes (25,42) eine konstante Höhe und/oder einen konstanten Freiwinkel, vorzugsweise von 0° bis 5° besitzt.

10. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere von drei Freiflächenbereichen (281 bis 283) unterhalb des Hauptschneidenbereiches (25,42) den größten Freiwinkel ( $\gamma_2$ ) dieser Freiflächenbereiche besitzt.
11. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich der an den Planschneidenabschnitt (41) angrenzende Freiflächenbereich (45) bis unterhalb des Hauptschneidenabschnittes (42) erstreckt, vorzugsweise entlang des Hauptschneidenabschnittes verjüngt.
12. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der an die Schneideinsatz-Auflagefläche (33) angrenzende Freiflächenbereich (282,46) eine konstante Höhe, zumindest unterhalb des Hauptschneidenabschnittes (42) oder entlang der gesamten Randkante der Schneideinsatz-Auflagefläche (33) aufweist.
13. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß sich der an den Planschneidenbereich (27,41) angrenzende Freiflächenbereich (283,45) in Richtung auf die benachbarte Schneidecke in dem Maß verjüngt, in dem der Hauptschneidenabschnitt (25,42) gegenüber der Planschneide (41,27), die vorzugsweise parallel zur Werkzeug-Bezugsebene (33) liegt, geneigt ist.
14. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Planschneidenabschnitt (27,41) bei Betrachtung unter dem axialen Spanwinkel der Einbettung ( $\gamma_{pa1}$ ) gegenüber der Unterkante des Freiflächenbereiches (281, 44), insbesondere gegenüber dem Punkt (31, 47) derselben Schneidkante um 0,05 mm bis 0,5 mm, vorzugs-

weise 0,07 mm bis 0,3 mm und/oder daß der Hauptschneidenabschnitt (25,42) gegenüber dem Planschneidenabschnitt (27,41) derselben Schneidkante in Einbaulage im wesentlichen um den maximalen Schneidkantenversatz (T) des Hauptschneidenabschnittes radial, vorzugsweise um  $(T) = \geq 0,04$  mm vorsteht.

15. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergangsbereich (26,43) eine Länge aufweist, die 40% bis 250% der Planschneidenlänge (27,41) beträgt.
16. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Planschneidenlänge zwischen 1/10 bis 1/5 der Gesamtlänge der Schneidkante zwischen zwei benachbarten Schneidecken (21 bis 24) beträgt.
17. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptschneidenabschnitt-Spanwinkel positiv ist.
18. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Planschneidkante (27,41) leicht gekrümmt verläuft, vorzugsweise unter einem Radius  $R > 20$  mm.
19. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 18, gekennzeichnet durch eine quadratische Grundform.
20. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der an den Hauptschneidenabschnitt und/oder der an den Planflächenabschnitt angrenzende Freiflächenbereich durch Schleifen hergestellt worden ist.
21. Fräswerkzeug mit mehreren Schneideinsätzen (20,40) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, gekennzeichnet durch eine

Einbaulage der Schneideinsätze 20,40 unter einem negativen Radialwinkel ( $\gamma_f$ ) zwischen  $-4^\circ$  bis  $-20^\circ$ , vorzugsweise  $-5^\circ$  bis  $-15^\circ$ , weiterhin vorzugsweise zwischen  $-7^\circ$  bis  $-11^\circ$  und einem positiven Axialwinkel ( $\gamma_p$ ) gemessen an der Schneide zwischen  $5^\circ$  und  $27^\circ$ , vorzugsweise  $6^\circ$  bis  $20^\circ$ , weiterhin vorzugsweise  $8^\circ$  bis  $16^\circ$ .

22. Fräswerkzeug nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Freiwinkel ( $\gamma_3$ ) des an die Auflagefläche (33) grenzenden Freiflächenbereiches (282,46) im wesentlichen gleich oder geringfügig größer als der axiale Spanwinkel der Einbettung ( $\gamma_{pa1}$ ) ist.

1/16

Fig. 1a

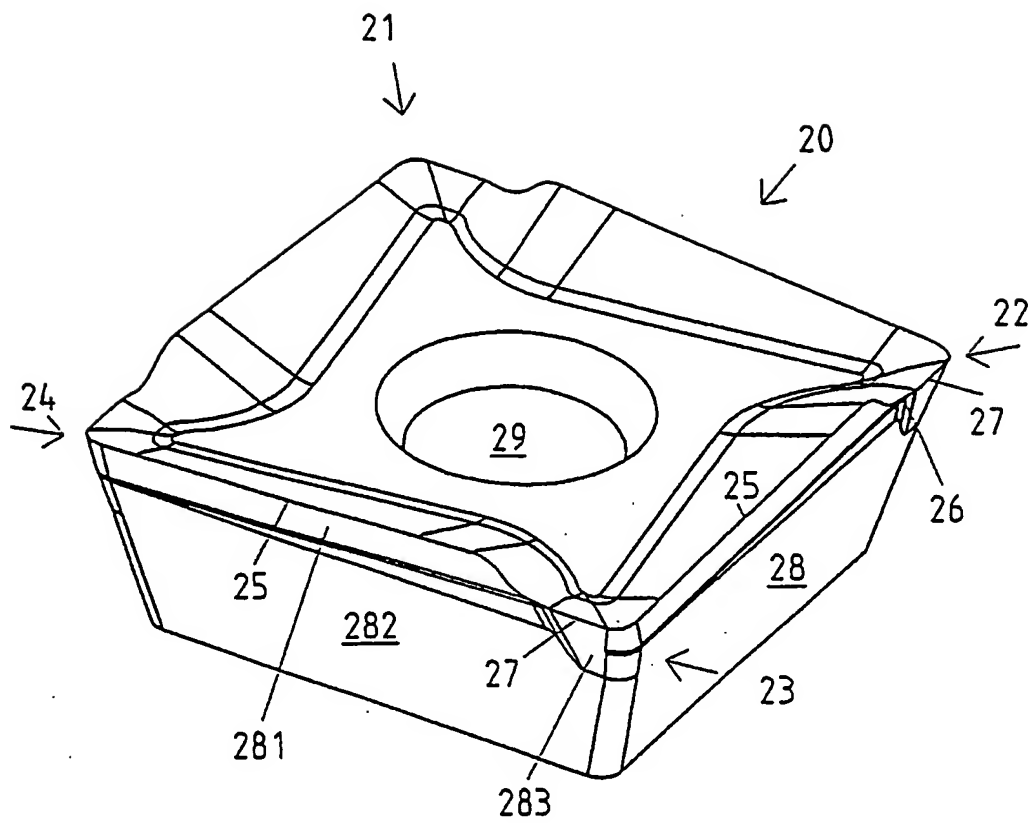
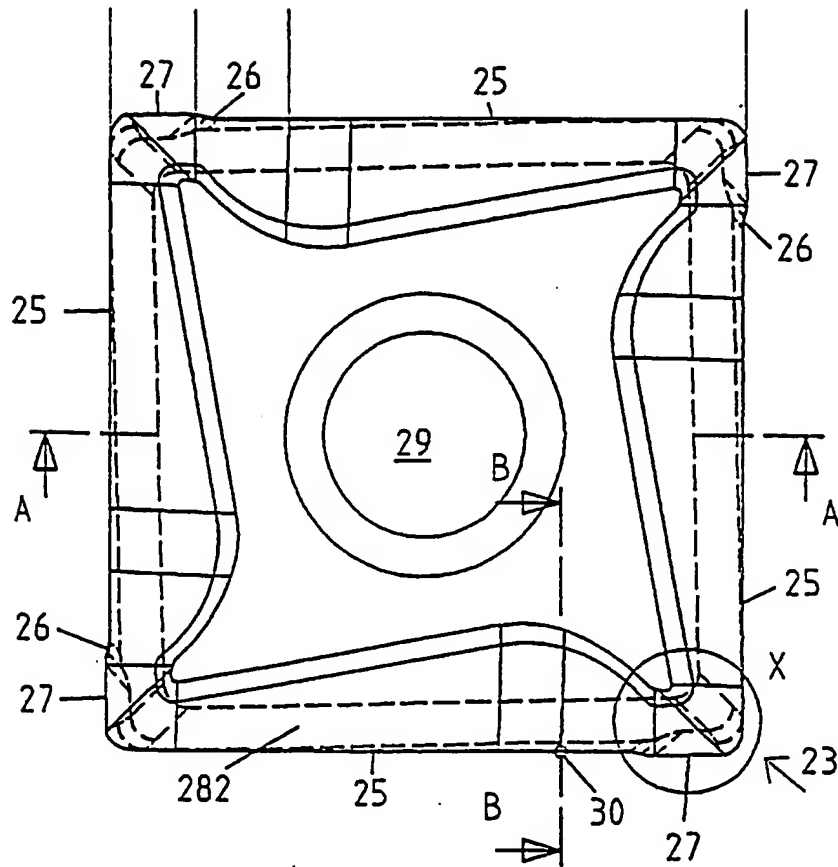




Fig. 1b



Einzelheit X

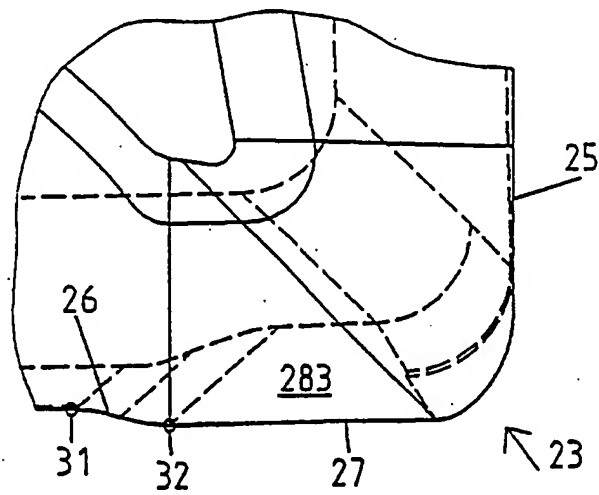
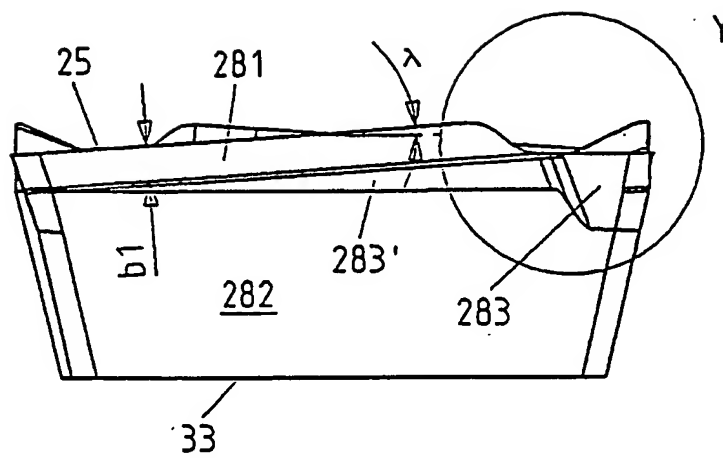


Fig. 1c

Fig. 2a



Einzelheit. Y

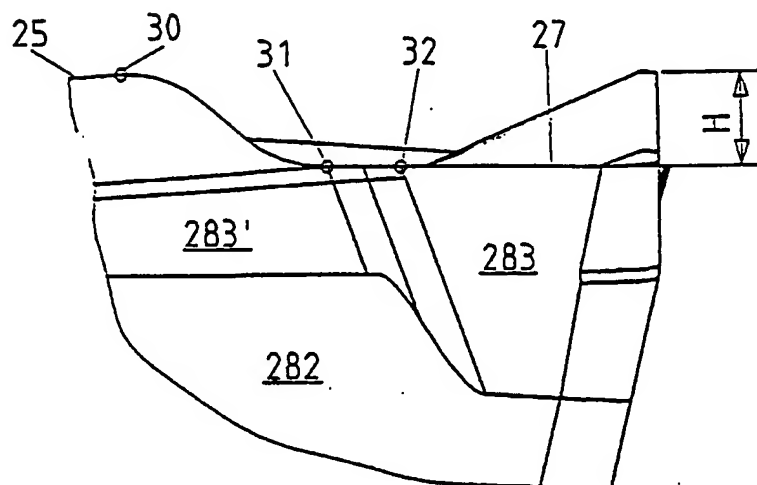
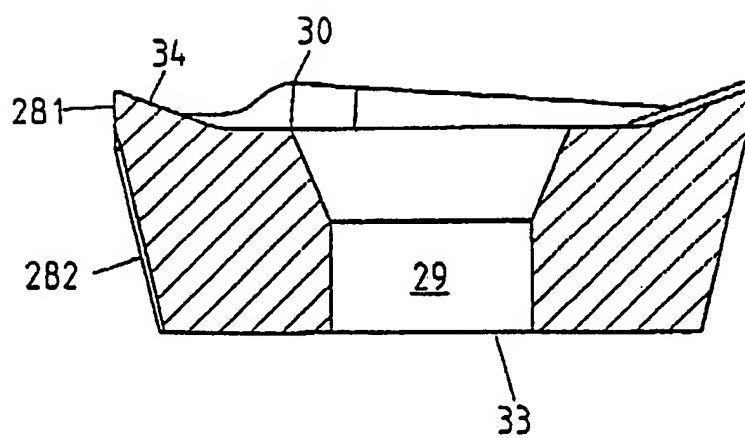


Fig. 2b

Fig. 3

Schnitt A-A



5/16

Fig. 4a

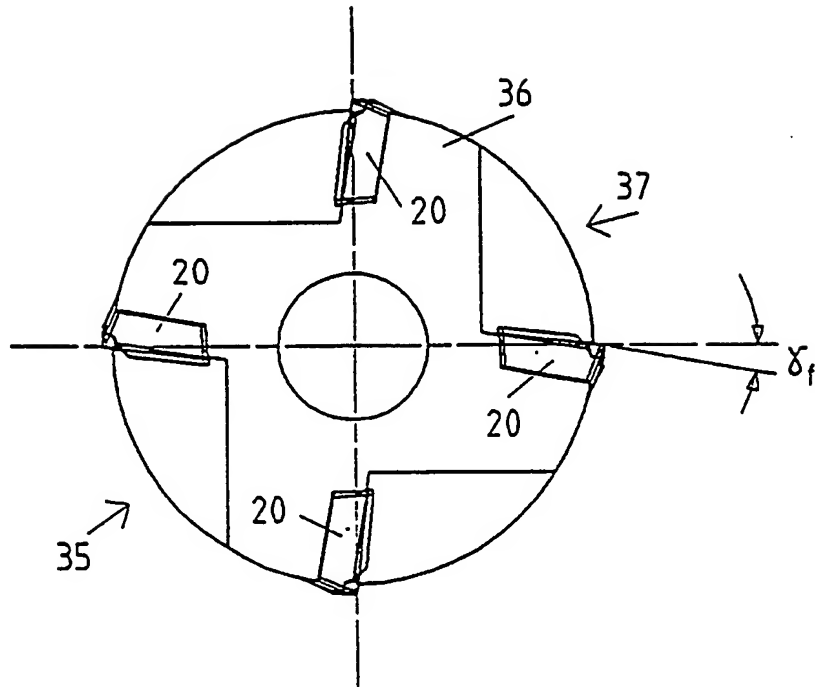
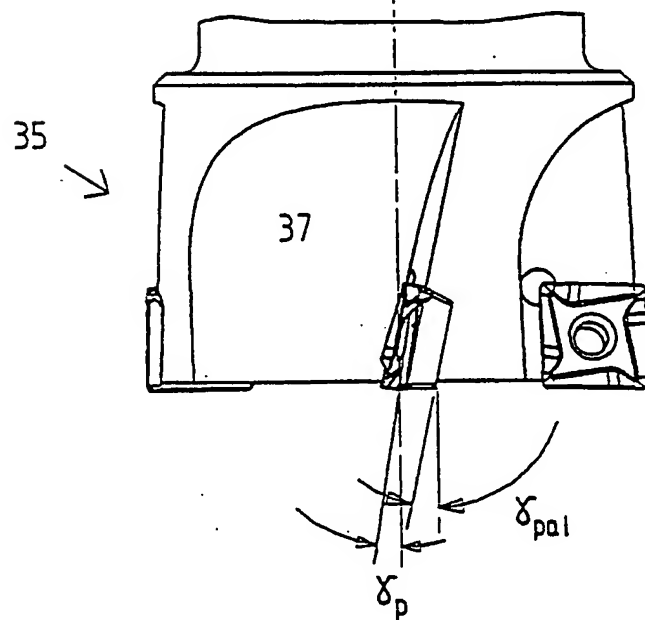
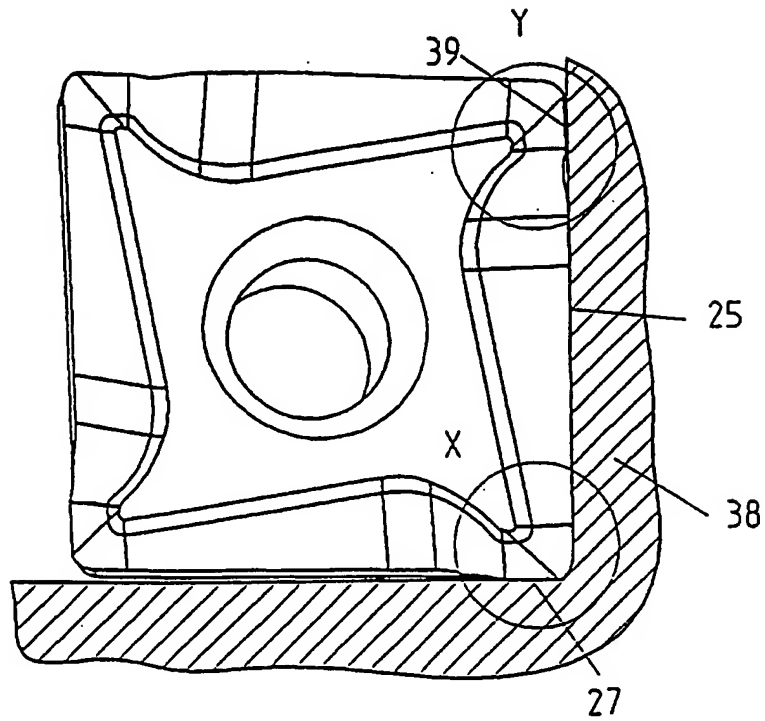


Fig. 4b



6/16

Fig. 5



Einzelheit X

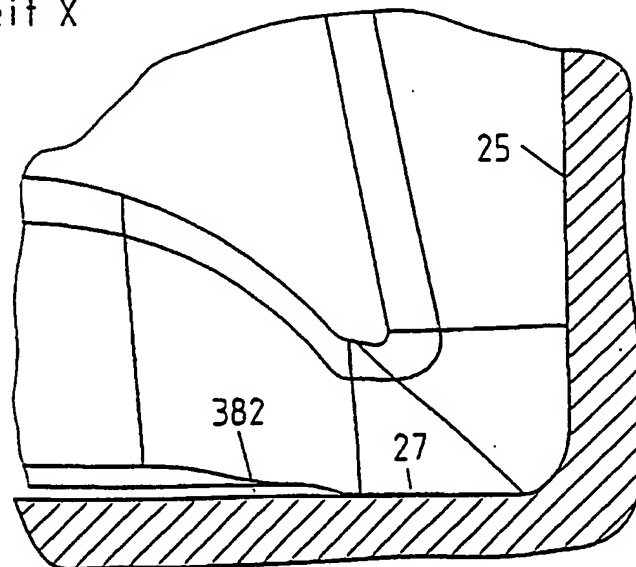


Fig. 5a

Einzelheit Y

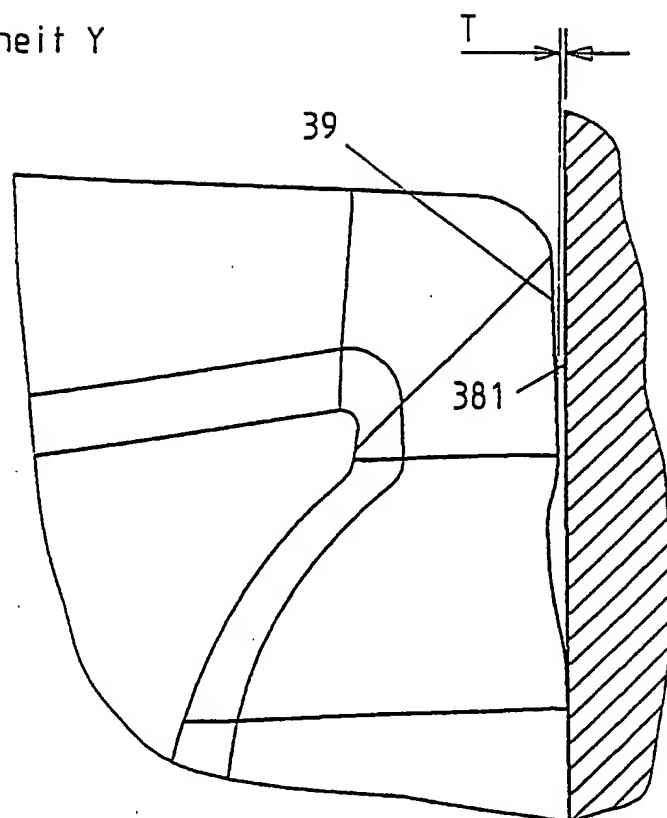


Fig. 5b

8/16

Fig. 6a

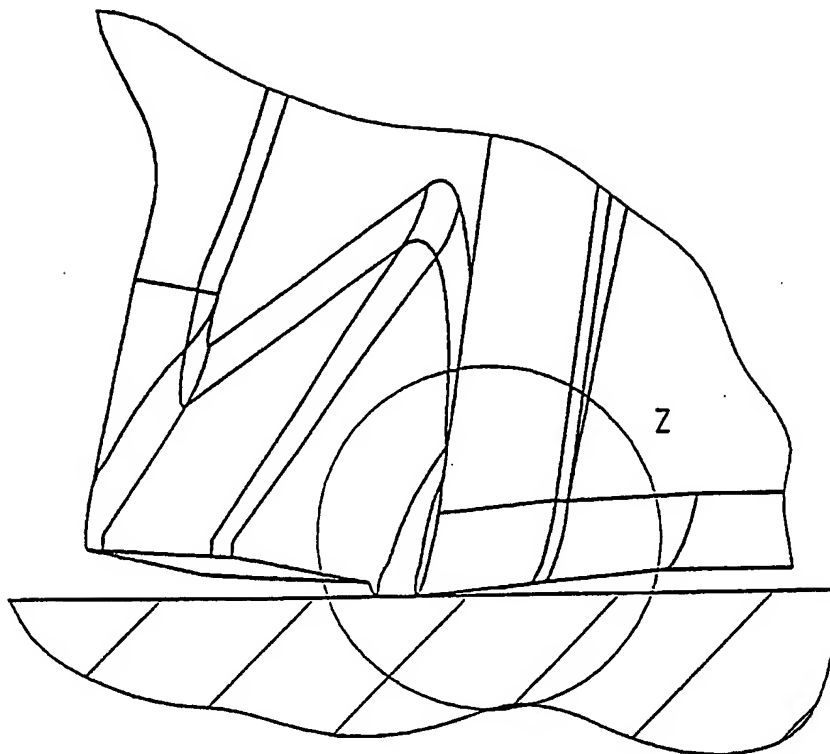
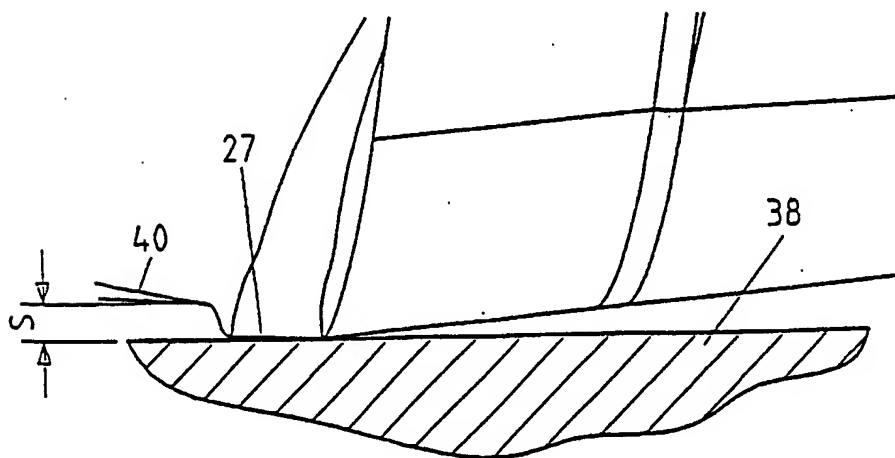


Fig. 6b

Einzelheit Z



9/16

Fig. 7

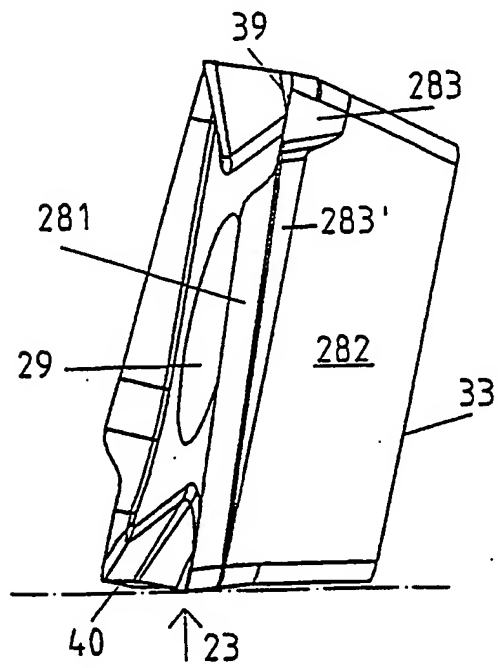
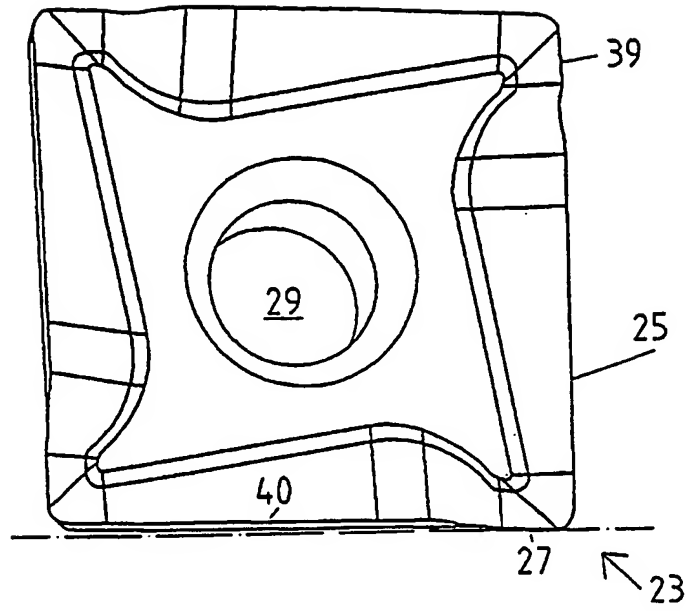
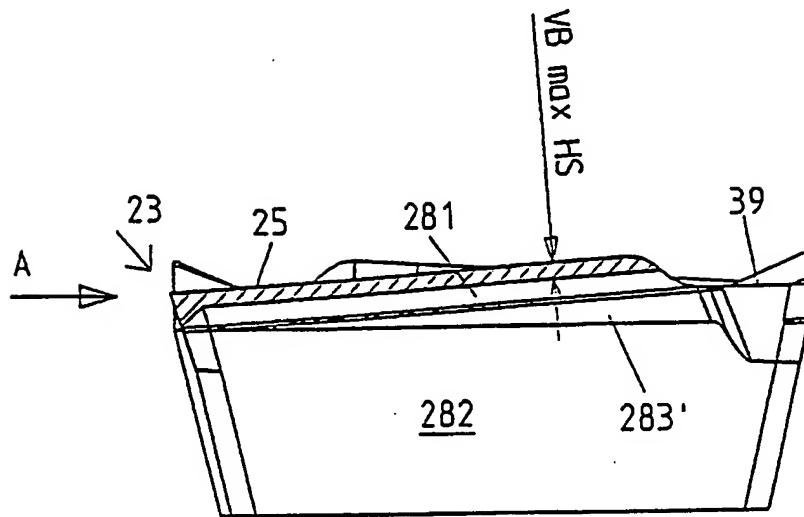


Fig. 8



10/16

Fig. 9a



Ansicht A

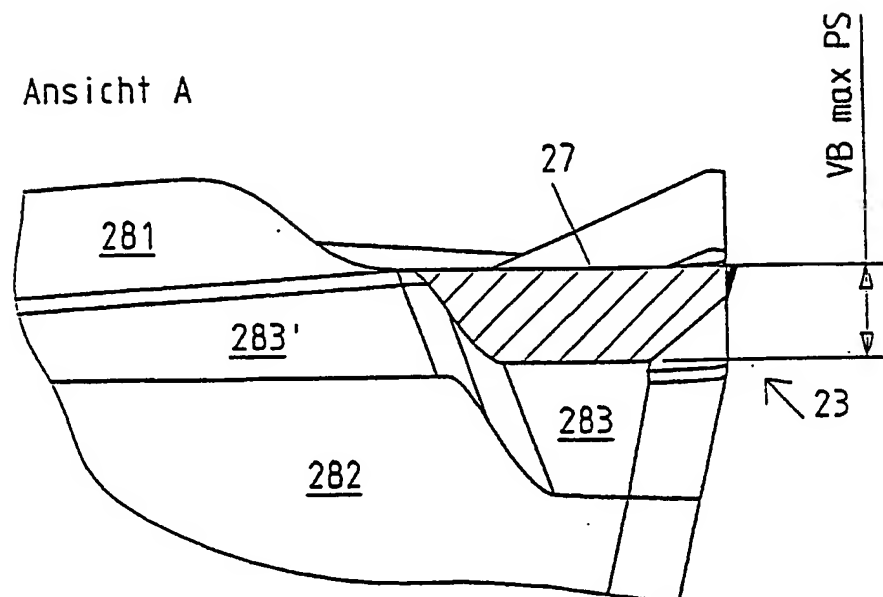
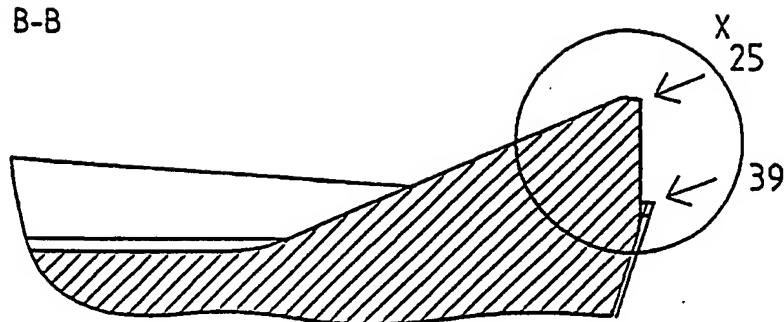


Fig. 9b

<sup>11/16</sup>  
Fig. 10a

Schnitt B-B



Einzelheit X

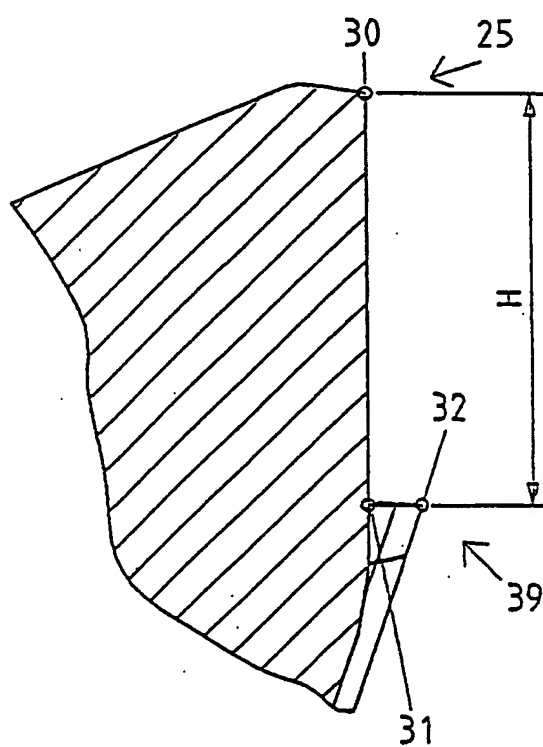
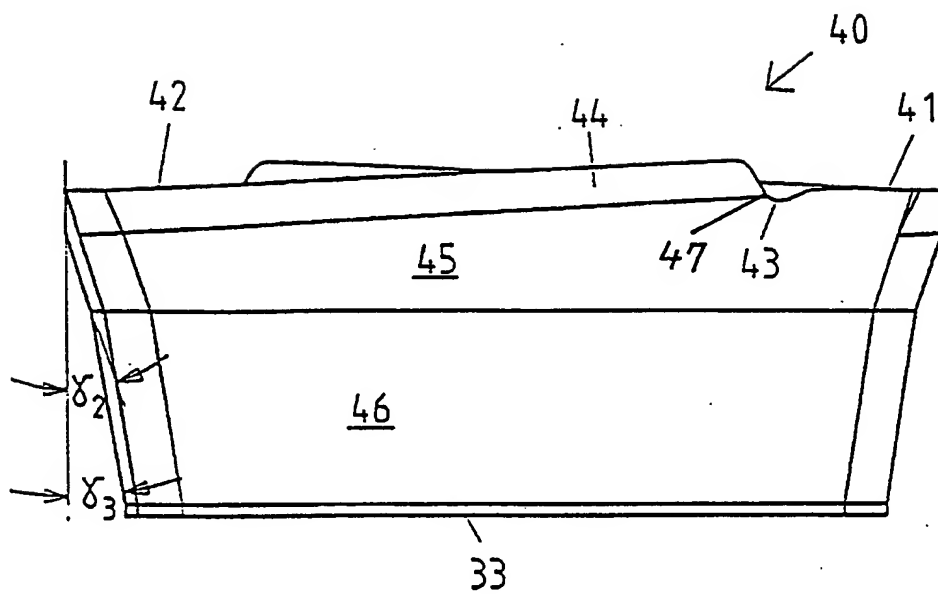


Fig. 10b

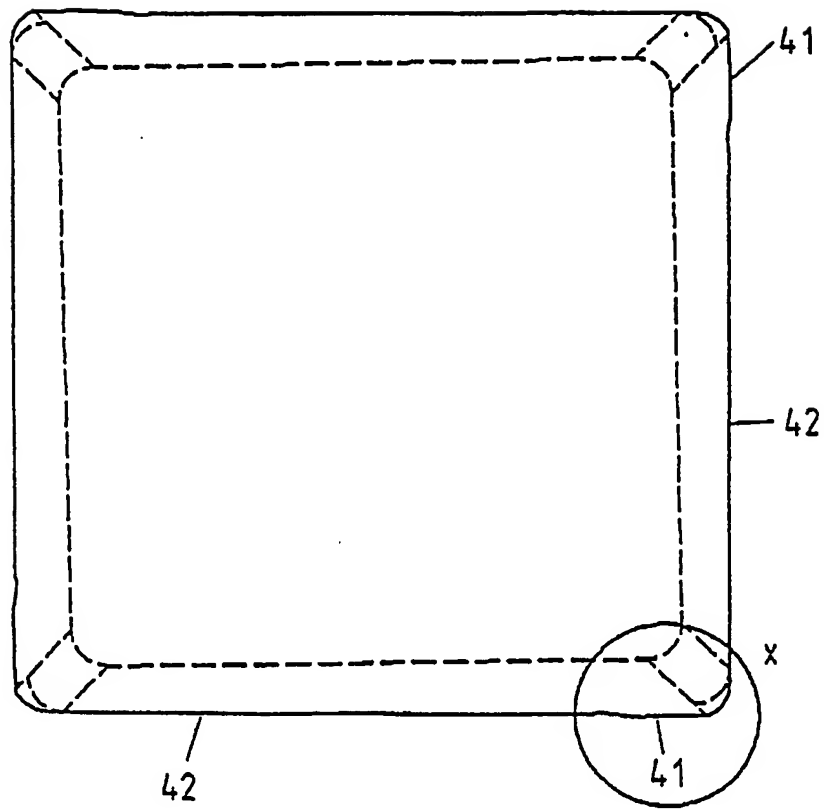
12/16

Fig. 11



13/16

Fig. 12a



Einzelheit X

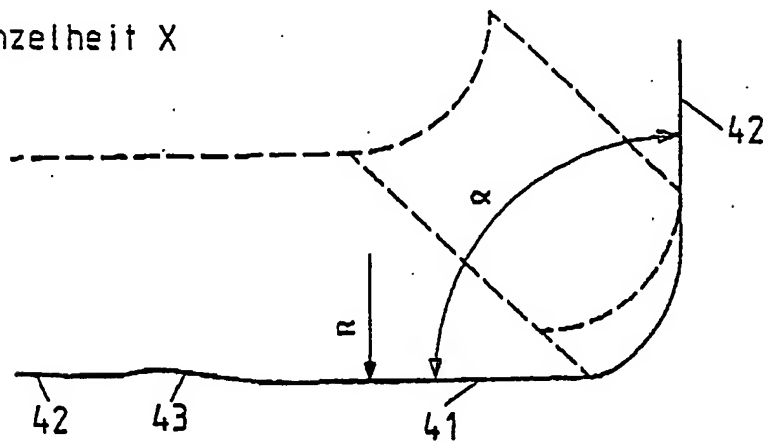
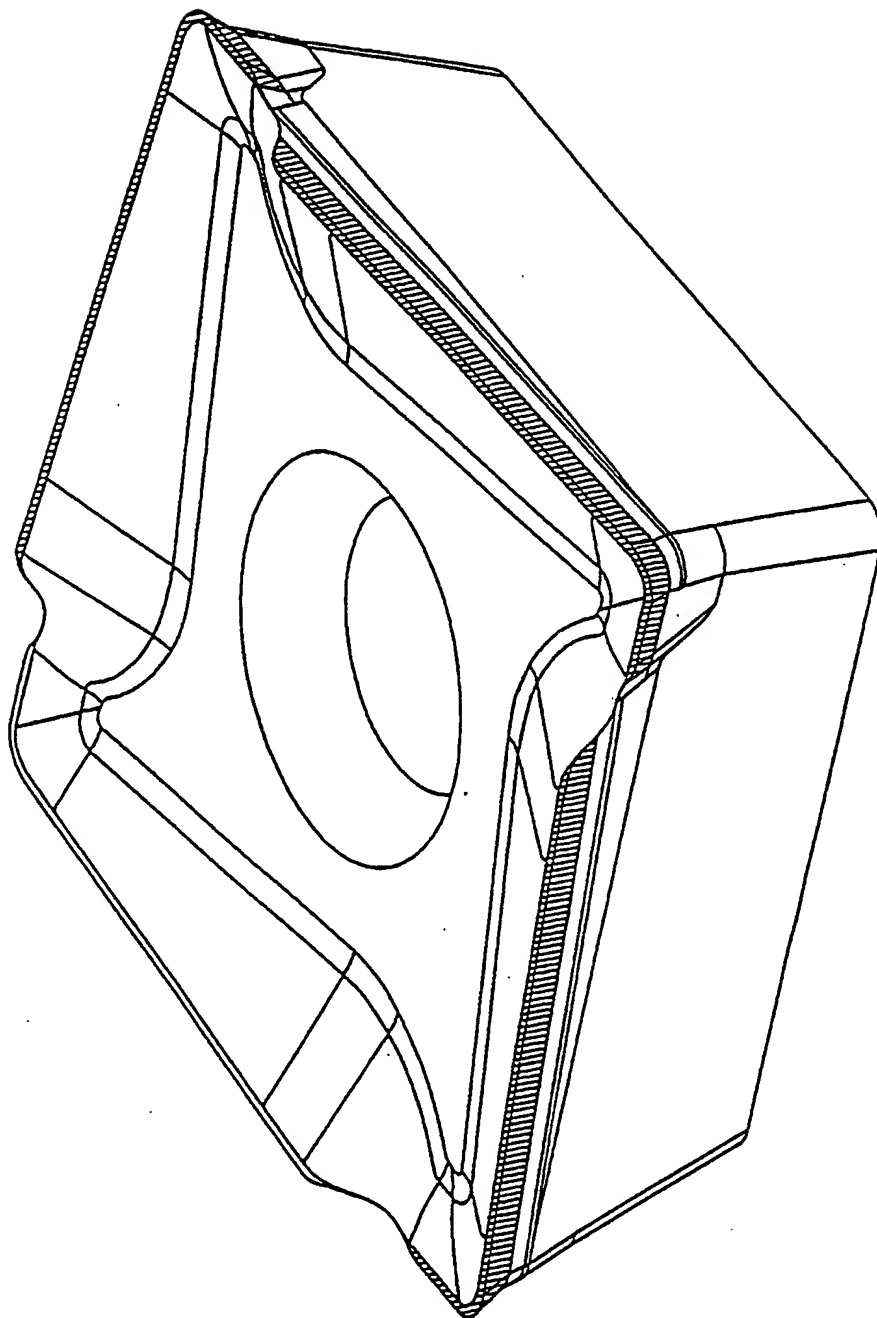


Fig. 12b

14/16

Fig. 13



15/16

Fig. 14 a

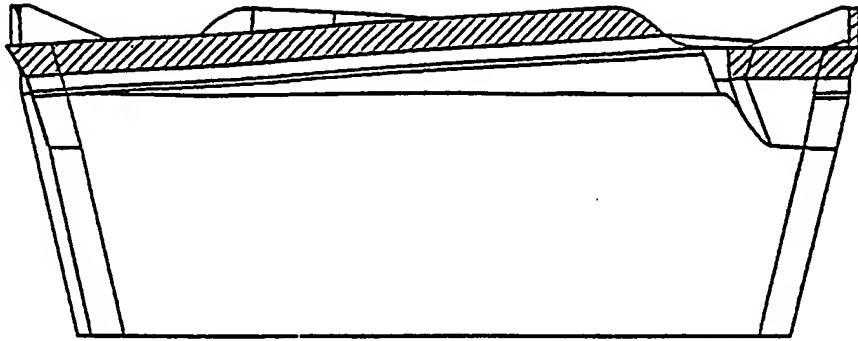
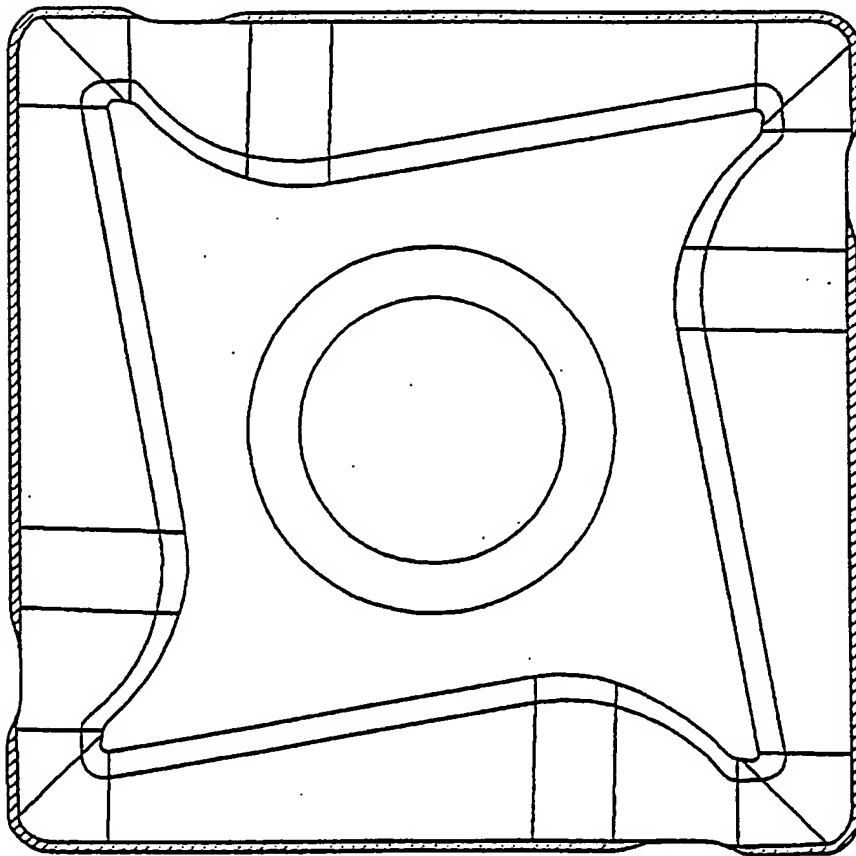
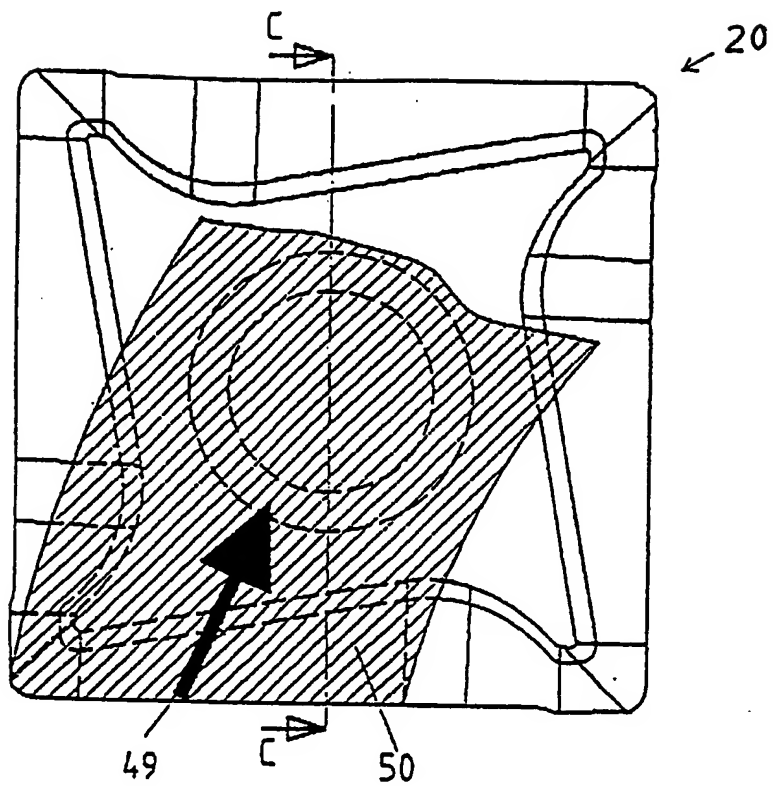


Fig. 14b



16/16

Fig. 15a



Schnitt C-C

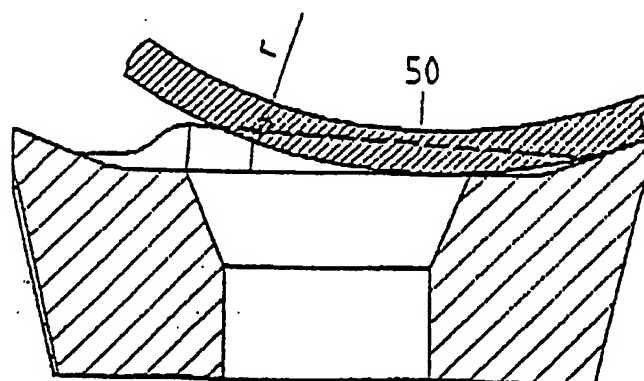


Fig. 15b

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 96/00823

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B23C5/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 B23C B23B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X A	EP,A,0 672 492 (ISCAR LIMITED) 20 September 1995 see column 4, line 6 - column 5, line 47; figures 1-3,5	1  3-7, 14-17, 19,21
A	--- EP,A,0 358 623 (SANDVIK AKTIEBOLAG) 14 March 1990 see figure 1	
A	--- EP,A,0 342 689 (MITSUBISHI METAL) 23 November 1989 see figures 16,20	
A	--- DE,U,92 00 612 (MINA) 12 March 1992 see figures 1,6 -----	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 September 1996

Date of mailing of the international search report

19.09.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Bogaert, F



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/00823

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-672492	20-09-95	BG-A- 99485	31-10-95
		BR-A- 9501090	24-10-95
		CA-A- 2143988	17-09-95
		CN-A- 1113173	13-12-95
		DE-T- 672492	02-05-96
		JP-A- 7266120	17-10-95
		PL-A- 307545	18-09-95
EP-A-358623	14-03-90	SE-B- 465959	25-11-91
		DE-D- 68909872	18-11-93
		DE-T- 68909872	10-02-94
		JP-A- 2160411	20-06-90
		SE-A- 8803122	07-03-90
		US-A- 5007775	16-04-91
EP-A-342689	23-11-89	JP-A- 2053502	22-02-90
		DE-D- 68915051	09-06-94
		DE-T- 68915051	29-09-94
		US-A- 4930945	05-06-90
DE-U-9200612	12-03-92	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter males Aktenzeichen

PCT/DE 96/00823

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B23C5/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 B23C B23B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X A	EP,A,0 672 492 (ISCAR LIMITED) 20.September 1995 siehe Spalte 4, Zeile 6 - Spalte 5, Zeile 47; Abbildungen 1-3,5	1 3-7, 14-17, 19,21
A	--- EP,A,0 358 623 (SANDVIK AKTIEBOLAG) 14.März 1990 siehe Abbildung 1	
A	--- EP,A,0 342 689 (MITSUBISHI METAL) 23.November 1989 siehe Abbildungen 16,20	
A	--- DE,U,92 00 612 (MINA) 12.März 1992 siehe Abbildungen 1,6 -----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12.September 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19.09.96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bogaert, F

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00823

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-672492	20-09-95	BG-A- 99485	31-10-95
		BR-A- 9501090	24-10-95
		CA-A- 2143988	17-09-95
		CN-A- 1113173	13-12-95
		DE-T- 672492	02-05-96
		JP-A- 7266120	17-10-95
		PL-A- 307545	18-09-95
EP-A-358623	14-03-90	SE-B- 465959	25-11-91
		DE-D- 68909872	18-11-93
		DE-T- 68909872	10-02-94
		JP-A- 2160411	20-06-90
		SE-A- 8803122	07-03-90
		US-A- 5007775	16-04-91
EP-A-342689	23-11-89	JP-A- 2053502	22-02-90
		DE-D- 68915051	09-06-94
		DE-T- 68915051	29-09-94
		US-A- 4930945	05-06-90
DE-U-9200612	12-03-92	KEINE	